

KOORDINASI LAMPU LALU LINTAS ANTAR SIMPANG PADA RUAS JALAN PEMUDA JAKARTA TIMUR

Ni Nyoman Triana Laksmini *)

Calon Peneliti Badan Penelitian dan Pengembangan Perhubungan
Jalan Merdeka Timur No. 5 Jakarta Pusat

ABSTRACT

Traffic jams that frequently occur in the Jakarta city require more serious handling of the involved parties. Traffic management arrangements are needed to improve traffic conditions which exist today. Pemuda Street is one of the main roads in the East Jakarta Rawamangun. Transportation problems that exist today in these streets is a traffic jam caused by high traffic volume. Intersection coordination setting is the one way to reduce the level of congestion that occurs, so that during the expected congestion that occurs on these roads can be tackled. From the analysis results the queue and delay is high enough for the three intersections on Pemuda Street. Therefore planning of the new cycle time coordination of traffic lights the same for the intersection to reduce delays and queues that occur at the intersection.

Keywords: *congestion, intersection coordination, reduction*

PENDAHULUAN

Sektor transportasi dengan sarana dan prasarana yang memadai sangatlah diperlukan dengan adanya pertumbuhan dan perkembangan kota sebagai tempat kegiatan manusia dalam berbagai aktifitas yang beraneka ragam. Hal ini oleh masyarakat yang semakin sadar untuk memperoleh kemudahan dalam memilih cara mencapai lokasi dan mencari lokasi kegiatan ekonomi yang masyarakat kehendaki. Mobilitas manusia dan barang dari suatu tempat ke tempat yang lain merupakan aspek transportasi yang sangat penting guna kelancaran system transportasi. Perkembangan sistem transportasi memiliki manfaat yang sangat besar berupa semakin terpenuhinya kebutuhan akan sarana transportasi, akibat dari perkembangan tersebut menimbulkan pula permasalahan dalam hal pemeliharaan, operasional dan pengembangannya

guna kelancaran lalu lintas pada jaringan jalan agar lebih nyaman, aman, efektif dan efisien.

Persimpangan merupakan salah satu penyebab dari dampak yang ada karena merupakan titik konflik arus lalu lintas dan menimbulkan kemacetan juga mengakibatkan kecelakaan. Hal yang dapat dilakukan untuk memperoleh kelancaran pergerakan tersebut adalah dengan menghilangkan konflik atau benturan pada persimpangan. Cara yang dapat digunakan adalah dengan mengatur pergerakan yang terjadi pada persimpangan. Adapun fasilitas yang dapat difungsikan adalah lampu lalu lintas (*traffic light*).

Kota Jakarta yang mengalami perkembangan terus menerus, mengakibatkan terjadinya permasalahan yang semakin kompleks. Masalah yang tidak

pernah selesai adalah masalah kemacetan yang ditemui hampir di seluruh wilayah kota Jakarta. Kemacetan terutama ditemui di persimpangan jalan khususnya jalan utama baik yang diatur oleh lampu lalu lintas, maupun yang hanya diatur oleh rambu - rambu lalu lintas. Permasalahan ini tidak akan pernah selesai apabila kondisi yang ada sekarang dibiarkan begitu saja tanpa ada penanganan dari pihak terkait, terutama penanganan di bidang manajemen lalu lintas.

Jalan Pemuda yang terletak di kawasan Rawamangun, Jakarta Timur merupakan jalan utama yang sering dilalui oleh kendaraan besar, seperti bus besar, bus kecil, angkutan kota, kendaraan pribadi, sepeda motor, bajaj, maupun sepeda. Hal ini menyebabkan jalan tersebut cukup padat pada pagi hari terutama di simpang empat Arion Mall yang merupakan pertemuan arus kendaraan dari arah Pulo Gadung, Rawamangun, dan Kelapa Gading. Pengaturan manajemen lalu lintas yang ada saat ini belum menaggulangi permasalahan yang ada. Untuk itu perlu dilakukan penanganan khusus yaitu koordinasi simpang bersinyal, agar masalah kemacetan lalu lintas yang selama ini terjadi di ruas Jalan Pemuda bisa segera diselesaikan.

Permasalahan dalam penelitian ini yaitu "Apakah simpang di Jalan pemuda sudah terkoordinasi dan bagaimanakah mengkoordinasikan ketiga simpang tersebut?". Maksud kajian untuk mengetahui kondisi ketiga simpang yang setelah dilakukan analisis simpang koordinasi dibandingkan dengan kondisi saat ini, sedangkan tujuannya adalah mengevaluasi koordinasi antar simpang di Jalan Pemuda, untuk mendapatkan koordinasi yang tepat untuk dapat mengurangi waktu tundaan dan antrian, menganalisa perbedaan

kondisi antara sebelum dan sesudah dikoordinasi, membuat beberapa alternatif perencanaan yang paling menguntungkan berdasarkan waktu siklus dan pembagian waktu hijau untuk masing-masing fase untuk mereduksi kemacetan yang terjadi pada simpang jalan tersebut akibat adanya konflik arus lalu lintas.

LANDASAN TEORI

1. Persimpangan

Persimpangan jalan merupakan pertemuan dua ruas jalan atau lebih yang seringkali menimbulkan konflik, baik persimpangan yang diatur oleh lampu lalu lintas maupun yang hanya diatur oleh rambu - rambu lalu lintas. Untuk mengendalikan konflik ini ditetapkan aturan lalu lintas untuk menetapkan siapa yang mempunyai hak terlebih dahulu untuk menggunakan persimpangan.

Karena persimpangan harus dimanfaatkan bersama-sama oleh setiap orang yang ingin menggunakannya, maka persimpangan tersebut harus dirancang dengan hati-hati, dengan mempertimbangkan efisiensi, keselamatan, kecepatan, biaya operasi, dan kapasitas. Pergerakan lalu lintas yang terjadi dan urutan-urutannya dapat ditangani dengan berbagai cara, tergantung pada jenis persimpangan yang dibutuhkan (C. Jotin Khisty, 2003).

2. Lampu Lalu Lintas

Satu metode yang paling penting dan efektif untuk mengatur lalu lintas di persimpangan adalah dengan menggunakan lampu lalu lintas. Menurut Undang - Undang No. 22 Tahun 2009 tentang Lalu Lintas dan

Angkutan Jalan, Lampu Lalu Lintas atau Alat Pemberi Isyarat Lalu Lintas adalah perangkat elektronik yang menggunakan isyarat lampu yang dapat dilengkapi dengan isyarat bunyi untuk mengatur lalu lintas orang dan/atau kendaraan di persimpangan atau pada ruas jalan. Jenis lampu lalu lintas menurut situs wikipedia ada 2 yaitu :

a. Berdasarkan cakupannya

- Lampu lalu lintas terpisah – pengoperasian lampu lalu lintas yang pemasangannya didasarkan pada suatu tempat persimpangan saja tanpa mempertimbangkan persimpangan lain.
- Lampu lalu lintas terkoordinasi – pengoperasian lampu lalu lintas yang pemasangannya mempertimbangkan beberapa persimpangan yang terdapat pada arah tertentu.
- Lampu lalu lintas jaringan – pengoperasian lampu lalu lintas yang pemasangannya mempertimbangkan beberapa persimpangan yang terdapat dalam suatu jaringan yang masih dalam satu kawasan.

b. Berdasarkan cara pengoperasiannya

- Fixed time traffic signal – lampu lalu lintas yang pengoperasiannya menggunakan waktu yang tepat dan tidak mengalami perubahan.
- Actuated traffic signal – lampu lalu lintas yang pengoperasiannya dengan pengaturan waktu tertentu dan mengalami perubahan dari waktu ke waktu sesuai dengan kedatangan

kendaraan dari berbagai persimpangan.

3. Simpang Lalu Lintas Bersinyal

Lampu lalu lintas di persimpangan digunakan untuk mengatur pengguna jalan baik pengguna kendaraan maupun pejalan kaki yang menyeberang untuk berhenti atau berjalan secara berganti sehingga konflik di persimpangan bisa dikurangi. Menurut MKJI (1997), pada umumnya penggunaan sinyal lalu lintas pada persimpangan dipergunakan untuk satu atau lebih alasan berikut ini.

- a. Untuk menghindari kemacetan simpang akibat adanya konflik arus lalu lintas, sehingga terjamin bahwa suatu kapasitas tertentu dapat dipertahankan, bahkan selama kondisi lalu lintas jam puncak.
- b. Untuk memberi kesempatan kepada kendaraan dan/atau pejalan kaki dari jalan simpang (kecil) untuk memotong jalan utama.
- c. Untuk mengurangi jumlah kecelakaan lalu lintas akibat tabrakan antara kendaraan kendaraan dari arah yang bertentangan.

4. Koordinasi Sinyal Antar Simpang

Koordinasi sinyal antar simpang diperlukan untuk mengoptimalkan kapasitas jaringan jalan karena dengan adanya koordinasi sinyal ini diharapkan tundaan (*delay*) yang dialami kendaraan dapat berkurang dan menghindarkan antrian kendaraan yang panjang. Kendaraan yang telah bergerak meninggalkan satu simpang diupayakan tidak mendapati

sinyal merah pada simpang berikutnya, sehingga dapat terus berjalan dengan kecepatan normal. Sistem sinyal terkoordinasi mempunyai indikasi sebagai salah satu bentuk manajemen transportasi yang dapat memberikan keuntungan berupa efisiensi biaya operasional (Sandra Chitra Amelia, 2008 dikutip dari Arouffy, 2002)

5. Syarat Koordinasi Simpang

Koordinasi simpang dilakukan untuk menghindari permasalahan di simpang yang berurutan. Namun tidak semua simpang berurutan bisa dikoordinasikan. Untuk mengkoordinasikan beberapa sinyal, diperlukan beberapa syarat yang harus dipenuhi (Emal Zain Muzambek Tun Bayasut, 2008 dikutip dari McShane dan Roess, 1990), yaitu sebagai berikut.

- Jarak antar simpang yang dikoordinasikan tidak lebih dari 800 meter. Jika lebih dari 800 meter maka kordinasi sinyal tidak akan efektif lagi.
- Semua sinyal harus mempunyai panjang waktu siklus (*cycle time*) yang sama.
- Umumnya digunakan pada jaringan jalan utama (arteri, kolektor) dan juga dapat digunakan untuk jaringan jalan yang berbentuk *grid*.
- Terdapat sekelompok kendaraan (iringan kedaraan) sebagai akibat lampu lalu lintas di bagian hulu.

METODOLOGI

Metode analisis data yang digunakan adalah dengan pendekatan kuantitatif.

Analisis yang digunakan dalam penelitian ini adalah dengan metode MKJI 1997, karena dapat digunakan untuk mengkoordinasikan lampu lalu lintas untuk mengurangi panjang antrian, mengurangi jumlah kendaraan henti, mengurangi tundaan dan mengurangi biaya operasi kendaraan.

1. Kapasitas dan Derajat Kejenuhan

Kapasitas pada persimpangan didasarkan pada konsep dan angka arus aliran jenuh (*Saturation Flow*). Angka *Saturation Flow* didefinisikan sebagai angka maksimum arus yang dapat melewati pendekatan pertemuan jalan menurut kontrol lalu lintas yang berlaku dan kondisi jalan *Satuation Flow* dinyatakan dalam unit kendaraan per jam pada waktu lampu hijau, di mana hitungan kapasitas masing-masing pendekatan adalah :

$$C = S \times c_g \text{ (smp/jam)}$$

Dengan :

C = kapasitas

S = arus jenuh

g = waktu hijau

c = waktu siklus

dan derajat kejenuhan masing-masing diperoleh dari :

$$DS = \frac{Q}{C}$$

Dengan :

DS = derajat kejenuhan

Q = arus lalu lintas pada pendekatan tersebut (smp/jam)

C = kapasitas

2. Panjang Antrian

Panjang Antrian adalah panjang antrian kendaraan dalam suatu pendekat dan antrian dalam jumlah kendaraan yang antri dalam suatu pendekat (kendaraan,smp).

Rumus untuk menghitung panjang antrian:

$$QL = \frac{NQ_{\max} \times 20}{W_{\max}} (m)$$

Dengan :

QL = panjang antrian

NQ = jumlah antrian

W = lebar pendekat

3. Tundaaan

Tundaan adalah waktu tempuh tambahan yang diperlukan untuk melewati simpang bila dibandingkan dengan situasi tanpa simpang.

$$DT_j = (cx_A) \left[\frac{NQ1 \times 3600}{C} \right] (\det smp)$$

Dengan :

DT = tundaan lalu lintas rata-rata untuk pendekat j

C = waktu siklus yang disesuaikan (det)

A = konstanta

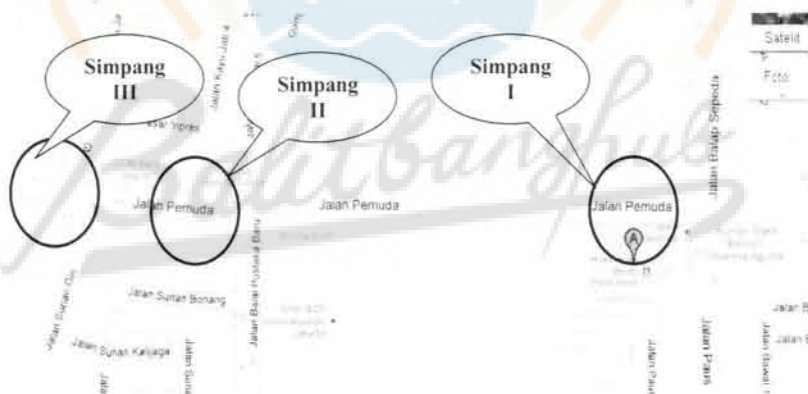
HASIL PENELITIAN DAN ANALISIS DATA

A. Penentuan Lokasi Penelitian

Penelitian ini akan dilakukan di tiga simpang bersinyal yang berurut di ruas Jalan Pemuda yang saat ini belum terkoordinasi dengan baik sehingga timbul permasalahan yaitu kemacetan lalu lintas sebagaimana terlihat pada gambar 1.

B. Data Geometrik Simpang

Data geometrik simpang adalah data yang berisi kondisi geometrik dari jalan yang sedang diteliti. Data ini berasal dari data primer yang didapatkan dengan melakukan survei kondisi geometrik



Gambar 1. Peta lokasi penelitian

Tundaan lalu lintas rata-rata untuk setiap pendekat akibat pengaruh timbal balik dengan gerakan-gerakan lainnya pada simpang berdasarkan MKJI,1997 sebagai berikut :

simpang secara langsung. Dari hasil survei di lapangan didapat data geometrik masing – masing simpang yaitu berupa data jarak antar simpang dan data kondisi lingkungan simpang. Jarak antar simpang, didapatkan total jarak dari simpang Jalan

Pemuda - Jalan Balap Sepeda (simpang I) ke simpang Jalan Pemuda - Jalan Sunan Giri (simpang III) atau dari ujung ke ujung sebesar 560 meter dengan rincian:

- Jarak Simpang I ke Simpang II = 440 meter
- Jarak Simpang II ke Simpang III = 170 meter

Untuk data geometrik dan kondisi lingkungan dapat dilihat pada tabel 1, tabel 2, dan tabel 3.

C. Data Volume Simpang

Pengumpulan data volume simpang dilakukan pada hari sibuk dan pada peak pagi, karena sebagian besar aktivitas di ketiga simpang itu terjadi pada pagi hari. Survey dilaksanakan serentak pada keempat simpang untuk mendapatkan kondisi yang sama. Data hasil survey dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 1. Data geometrik dan kondisi lingkungan simpang I

Pendekat	Utara	Timur	Selatan	Barat
Tipe Lingkungan Jalan	Com	Com	Com	Com
Hambatan Samping	Medium	High	Medium	Medium
Median	Ya	Ya	Ya	Ya
Belok Kiri Jalan Terus	Ya	Ya	Ya	Ya
Lebar Pendekat (m)	7.00	8.00	10.00	8.00
Lebar Pendekat Masuk (m)	7.00	8.00	10.00	8.00

Sumber : Hasil Survei 2010

Tabel 2. Data geometrik dan kondisi lingkungan simpang II

Pendekat	Utara	Timur	Selatan	Barat
Tipe Lingkungan Jalan	Com	Com	Com	Com
Hambatan Samping	Medium	Medium	Medium	Medium
Median	Ya	Ya	Ya	Tidak
Belok Kiri Jalan Terus	Ya	Ya	Ya	Ya
Lebar Pendekat (m)	10.00	7.00	10.00	6.00
Lebar Pendekat Masuk (m)	10.00	7.00	10.00	6.00

Sumber : Hasil Survei 2010

Tabel 3.Data geometrik dan kondisi lingkungan simpang III

Pendekat	Utara	Timur	Selatan	Barat
Tipe Lingkungan Jalan	Com	Com	Com	Com
Hambatan Samping	Medium	Medium	Medium	Medium
Median	Ya	Ya	Ya	Tidak
Belok Kiri Jalan Terus	Ya	Ya	Ya	Ya
Lebar Pendekat (m)	10.00	7.00	10.00	6.00
Lebar Pendekat Masuk (m)	10.00	7.00	10.00	6.00

Sumber : Hasil Survei 2010

Tabel 4. Data volume lalu lintas tiap simpang

Simpang	Arah	Jenis Kendaraan			
		Kendaraan Ringan	Kendaraan Berat	Sepeda Motor	Kendaraan Tidak Bermotor
I	Utara	1350	107	2102	42
	Selatan	904	84	1474	26
	Timur	844	349	896	55
	Barat	1132	205	865	8
II	Utara	820	592	1355	71
	Selatan	633	342	1071	42
	Timur	450	83	959	68
	Barat	290	18	748	21
III	Utara	1221	514	1802	257
	Selatan	1229	337	1665	199
	Timur	825	62	900	29
	Barat	435	167	651	7

Sumber : Hasil Survei, 2010

D. Data Waktu Sinyal

Terdapat tiga simpang yang akan dikoordinasikan dalam perencanaan ini. Pada kondisi eksisting, ketiga simpang memiliki waktu sinyal yang berbeda-beda. Data waktu siklus lampu lalu lintas hasil pengamatan dilapangan bisa dilihat pada tabel 5.

sebesar 560 meter dengan rincian jarak simpang I ke simpang II = 440 meter dan jarak simpang II ke simpang III = 170 meter. Untuk itu perlu dilakukan analisi untuk mengkoordinasikan ketiga simpang tersebut. Dalam analisis ini serta dalam perencanaan nantinya akan digunakan kecepatan maksimum dalam kota sesuai

Tabel 5. Data waktu siklus lampu lalu lintas tiap simpang

Simpang	Arah	Hijau (dtk)	Kuning (dtk)	Merah (dtk)	Waktu Siklus (dtk)
I	Utara	83	4	96	183
	Selatan	83	4	96	183
	Timur	54	4	125	183
	Barat	54	4	125	183
II	Utara	55	2	72	129
	Selatan	83	2	44	129
	Timur	32	2	95	129
	Barat	32	2	95	129
III	Utara	62	2	75	139
	Selatan	67	2	70	139
	Timur	42	2	95	139
	Barat	42	2	95	139

Sumber : Hasil Survei

PEMBAHASAN

A. Analisis Koordinasi Simpang Kondisi Eksisting

Syarat apabila beberapa simpang sudah terkoordinasi yaitu waktu siklus lampu lalu lintas yang sama untuk semua simpang yang terkoordinasi. Dari data di lapangan didapat waktu siklus yang berbeda untuk simpang I adalah 183 detik, simpang II sebesar 129 detik dan simpang III sebesar 139 detik sehingga dapat dikatakan bahwa ketiga simpang tersebut belum terkoordinasi. Jarak antar simpang, didapatkan total jarak dari simpang Jalan Pemuda – Jalan Balap Sepeda (simpang I) ke simpang Jalan Pemuda – Jalan Sunan Giri (simpang III) atau dari ujung ke ujung

dengan ketentuan Ditjen Pekerjaan Umum sebesar 60 km/jam. Kecepatan rencana ini dipilih karena pertimbangan bahwa dengan kecepatan yang cukup tinggi tersebut kendaraan terakhir dalam iringan kedaraan masih memiliki kesempatan untuk mendapat sinyal hijau, jadi tidak perlu menunggu dalam sinyal merah selama satu siklus lagi.

Dengan kecepatan tersebut, maka waktu iringan kendaraan untuk berjalan dari satu simpang ke simpang lainnya bisa dihitung.

Waktu tempuh dari Utara ke Selatan :

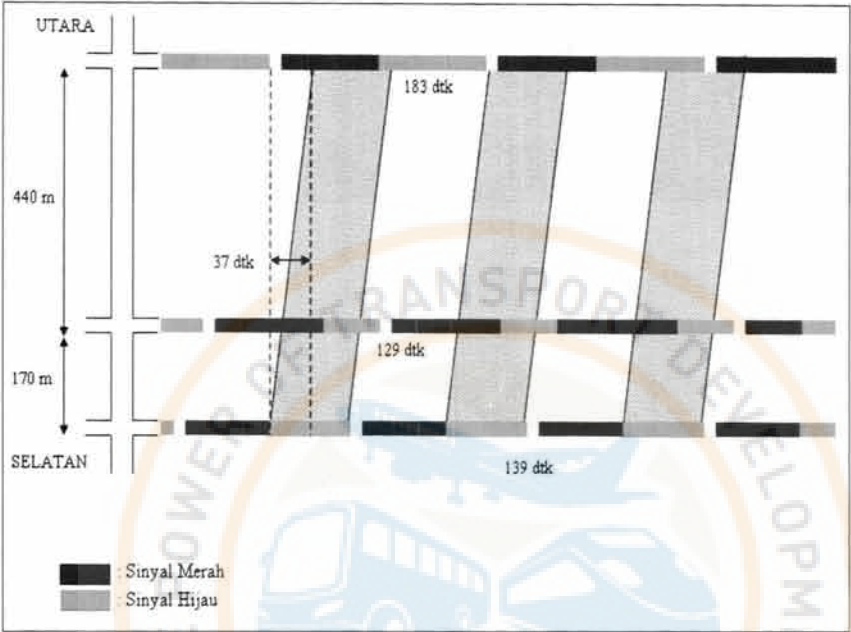
$$t = \frac{Jarak(S)}{Kecapatan(v)} = \frac{0,61km}{60km/ jam} = 0,01017jam = 37 detik$$

Waktu tempuh dari Selatan ke Utara :

$$t = \frac{\text{Jarak}(S)}{\text{Kecapatan}(v)} = \frac{0,61\text{km}}{60\text{km} / \text{jam}} = 0,01017 \text{ jam} = 37 \text{ det ik}$$

Dengan menggunakan kecepatan tersebut serta *cycle time* yang telah diketahui maka diagram koordinasi dapat disusun.

Kapaitas Jalan Indonesia (MKJI). Untuk resume hasil perhitungannya dapat dilihat pada tabel 6.



Gambar 2. Koordinasi simpang kondisi eksisting

B. Analisis Kinerja Simpang Kondisi Eksisting

Kinerja simpang dihitung dengan menggunakan perhitungan Manual

Dari data kinerja tersebut akan diperoleh kinerja rata - rata yang terdapat hanya pada arus utama masing - masing simpang. Namun untuk analisis ini perlu

Tabel 6. Kinerja simpang kondisi eksisting

Simpang	Pendekat	CT (detik)	GT (detik)	DS	QL (meter)	Delay (dkt)
I	U	183	83	1,37	537,81	71,99
	S	183	83	0,66	140,65	39,00
	T	183	54	1,33	270,93	74,80
	B	183	54	1,34	277,74	75,22
II	U	129	55	0,95	166,28	35,72
	S	129	83	0,44	60,54	11,48
	T	129	32	1,04	111,17	49,17
	B	129	32	0,79	77,77	45,36
III	U	139	62	1,12	252,69	42,60
	S	139	67	0,92	187,54	33,41
	T	139	42	1,10	158,43	50,65
	B	139	42	0,94	127,22	47,34

Sumber : Hasil Analisis

dilakukan untuk keempat ruas di simpang. Dari hasil perhitungan dengan rumus Manual Kapasitas Jalan Indonesia didapat bahwa dengan waktu siklus yang berbeda – beda untuk keempat simpang panjang antrian dan waktu tundaan yang cukup tinggi di simpang. Hal ini menyebabkan antrian yang cukup di simpang sehingga menyebabkan kemacetan.

C. Perencanaan Waktu Siklus Baru

Untuk memperbaiki kinerja tiga simpang yang ada di Jalan Pemuda digunakan waktu siklus maksimum yang ditentukan oleh MKJI. Terdapat perubahan tambahan yang akan dilakukan yang bertujuan untuk mendapatkan kinerja simpang yang mendekati ideal. Perubahan terebut yaitu dengan cara merekayasa proporsi besarnya waktu hijau untuk memaksimalkan kinerja dengan metode *trial and error*. Hasil dari penentuan waktu siklus dan waktu hijau dapat dilihat pada tabel 7.

Tabel 7. Kinerja simpang perencanaan

Simpang	Pendekat	CT	GT	DS	QL	Delay
I	U	130	76	1.06	290.42	29.55
	S	130	76	0.51	75.95	16.01
	T	130	52	0.98	163.82	38.50
	B	130	52	0.99	167.94	38.71
II	U	130	83	0.64	105.61	14.30
	S	130	83	0.45	61.85	11.89
	T	130	45	0.75	97.42	37.47
	B	130	45	0.57	68.15	34.56
III	U	130	76	0.85	177.21	22.40
	S	130	76	0.76	140.65	20.09
	T	130	52	0.83	127.40	35.02
	B	130	52	0.71	102.30	32.73

Sumber : Hasil Analisis

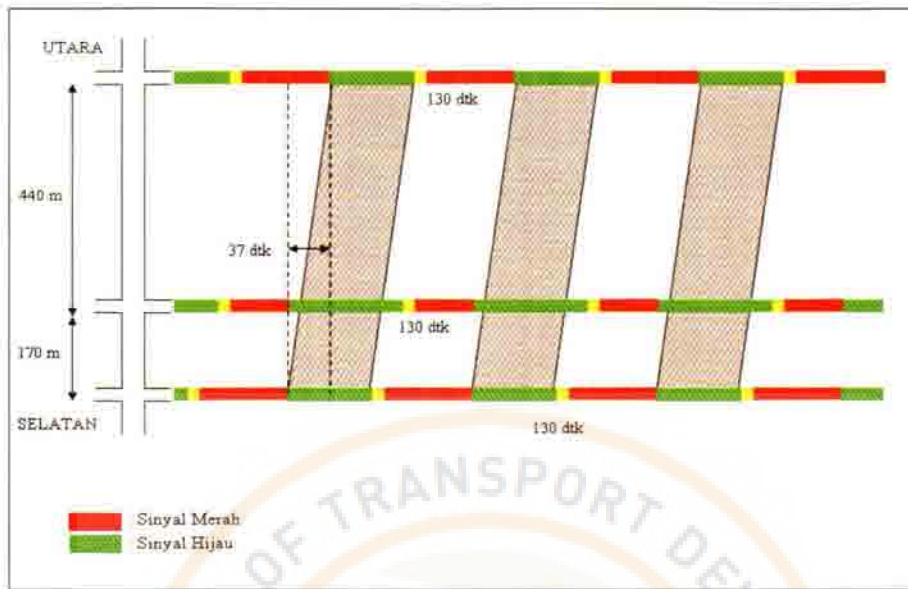
Setelah dilakukan perhitungan dengan menggunakan waktu siklus maksimum yang ditentukan berdasarkan MKJI, maka didapat penurunan nilai tundaan dan antrian. Sehingga dari hasil analisis tersebut kinerja ketiga simpang tersebut bisa ditingkatkan.

D. Koordinasi Sinyal Antar Simpang

Koordinasi sinyal dilakukan dengan menggunakan waktu siklus dan waktu hijau dari perencanaan dengan menggunakan waktu siklus dari MKJI. Dalam perencanaan ini, digunakan kecepatan maksimum dalam kota sesuai dengan regulasi sebesar 60 km/jam. Kecepatan rencana ini dipilih karena pertimbangan bahwa dengan kecepatan lambat maka akan didapat waktu *offset* yang cukup panjang, sehingga kendaraan terakhir dalam iringan kedaraan masih memiliki kesempatan untuk mendapat sinyal hijau, jadi tidak perlu menunggu dalam sinyal merah selama satu siklus lagi. Dengan kecepatan tersebut, maka waktu iringan kendaraan untuk berjalan dari satu simpang ke simpang lainnya bisa dihitung. Waktu tempuh dari Utara ke Selatan dan dari Selatan ke Utara:

$$t = \frac{\text{Jarak}(S)}{\text{Kecapatan}(v)} = \frac{0,61\text{km}}{60\text{km}^{\wedge}\text{jam}} = 0,01017 \text{ jam} = 37 \text{ detik}$$

Waktu tempuh di atas digunakan sebagai waktu *offset* untuk menggambarkan lintasan pergerakan iringan kedaraar pada diagram koordinasi. Setelah lintasar didapat, maka waktu hijau tiap simpang nya menyesuaikan dengan lintasar dengan menggeser secara horizontal.



Gambar 3. Koordinasi simpang usulan

Besarnya lintasan adalah *bandwidth*, di mana syarat *bandwidth* adalah tidak boleh menyentuh sinyal merah untuk mendapatkan arus yang tidak terputus. Jika dalam diagram, terdapat lintasan yang mengenai sinyal merah, maka dilakukan pergeseran waktu siklus kembali sampai menemukan posisi yang tepat atau juga dengan memperkecil lintasan itu sendiri, sehingga syarat *bandwidth* pun terpenuhi (Emal Zain Muzambeh Tun Bayasut, 2008).

PENUTUP

A. Kesimpulan

Dari hasil analisis dan pengolahan data dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Ketiga simpang yang ada di Jalan Pemuda Rawamangun sebelumnya belum terkoordinasi karena terlihat dari waktu siklus yang berbeda untuk ketiga simpang tersebut.
2. Koordinasi ketiga simpang dilakukan dengan menentukan waktu siklus

yang sama terlebih dahulu dengan menentukan waktu siklus sebesar 130 detik sesuai standar MKJL. Koordinasi sinyal dilakukan dengan menggunakan waktu offset yang telah didapat dari kecepatan rencana, dalam hal ini kecepatan yang dipakai adalah kecepatan maksimum yang diizinkan dalam kota sesuai regulasi yang ada sebesar 60 km/jam.

3. Pada kondisi eksisting rata - rata ketiga simpang menunjukkan kinerja yang mendekati jenuh. Setelah dilakukan koordinasi simpang, kinerja semua simpang menjadi lebih baik. Untuk kondisi eksisting kinerja simpang rata - rata pada arus utama yang dikoordinasikan berupa Derajat Kejenuhan (DS) sebesar 0.87, Panjang Antrian (QL) sebesar 161.49 meter, dan Tundaan (Delay) sebesar 32.42 detik. Sedangkan setelah dilakukan perencanaan waktu siklus berdasarkan teori koordinasi, didapat DS sebesar 0.72, QL sebesar 129.97 meter dan Delay sebesar 22.03 detik.

B. Saran

Saran yang bisa diberikan dari kesimpulan tersebut yaitu :

1. Perlu dilakukan koordinasi sinyal lampu lalu lintas sesuai dengan perhitungan yang sudah dibuat untuk mengatasi permasalahan lalu lintas yang terjadi.
2. Perlu dilakukan pengawasan dan koordinasi dengan instansi terkait dalam hal ini pihak Dinas Perhubungan dan Kepolisian untuk sosialisasi pengaturan lalu lintas waktu lampu lalu lintas yang akan diusulkan.
3. Seiring bertambahnya jumlah kendaraan, perlu sebuah kebijakan untuk pembatasan penggunaan kendaraan pribadi dengan diimbangi oleh penyediaan angkutan umum yang memadai.
4. Untuk meningkatkan kinerja lalu lintas perlu dilakukan perekayasa lalu lintas seperti pemisahan jalur lalu lintas yang belok kiri dengan marka jalan terutama untuk arus utama Utara - Selatan.

DAFTAR PUSTAKA

Khisty, C.J. dan Lall, B.K.2003.Dasar-dasar Rekayasa Transportasi Jilid 1, Erlangga, Jakarta

Departemen Perhubungan, 2009, Undang - Undang Nomor 22 Tahun 2009 Tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan, Jakarta

Departemen Pekerjaan Umum , 1997, *Manual Kapasitas Jalan Indonesia*, Direktorat Jendral Bina Marga Indonesia

Chitra, A.S.2008.*Analisis Koordinasi Sinyal Antar Simpang (Studi Kasus Pada Simpang Jl. Merdeka - Jl. RE. Martadinata dan Jl. Merdeka - Jl. Aceh Kota-Bandung)*<[URL:rac.uui.ac.id/server/document/Public/20080801040308-TUGAS%20 AKHIR. pdf](http://rac.uui.ac.id/server/document/Public/20080801040308-TUGAS%20AKHIR.pdf), diakses tanggal 15 September 2010>

Bayasut, E.Z.M.T, 2008, *Analisis dan Koordinasi Sinyal Antar Simpang Pada Ruas Jalan Diponegoro Surabaya* <[URL:digilib.its.ac.id/public/ITS-Undergraduate-11060-Paper.pdf](http://digilib.its.ac.id/public/ITS-Undergraduate-11060-Paper.pdf), diakses tanggal 15 September 2010 >

*) Lahir 17 Oktober 1986, D4-Transportasi Darat, Calon Peneliti, saat ini sebagai staf bagian Perencanaan Sekretariat Badan Litbang Perhubungan.